

#4
B. Jang
4-2-01
10862 U.S. PRO
09/716880
11/20/00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Express Mail No.: EL627420983US

In re application of: LIPPONEN et al.

Serial No.: 0 /

Filed: Herewith

For: ELECTRONIC DEVICE AND A METHOD IN AN ELECTRONIC DEVICE

Group No.:

Examiner:

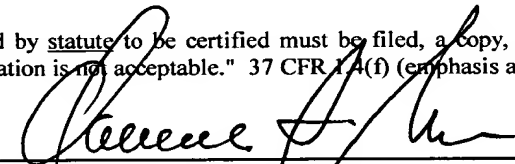
Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country : Finland
Application Number : 19992510
Filing Date : 24 November 1999

WARNING: "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 CFR 1.4(f) (emphasis added.)



SIGNATURE OF ATTORNEY

Reg. No.: 24,622

Clarence A. Green

Tel. No.: (203) 259-1800

Type or print name of attorney

Perman & Green, LLP

Customer No.: 2512

P.O. Address

425 Post Road, Fairfield, CT 06430

NOTE: The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent if the foreign application is referred to in the oath or declaration as required by § 1.63.

(Transmittal of Certified Copy [5-4])

BEST AVAILABLE COPY

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 11.10.2000

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

JC862 U.S. PRO
09/716880
11/20/00



Hakija
Applicant

Nokia Mobile Phones Ltd
Espoo

Patenttihakemus nro
Patent application no

19992510

Tekemispäivä
Filing date

24.11.1999

Kansainvälinen luokka
International class

H04M

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Elektroniikkalaitte ja menetelmä elektroniikkalaitteessa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kalla
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

1
Li

Elektroniikkalaite ja menetelmä elektroniikkalaitteessa

Tämän keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdannon mukainen elektroniikkalaite. Lisäksi Tämän keksinnön kohteena on
5 lisäksi patenttivaatimuksen 8 johdannon mukainen menetelmä elektroniikkalaitteessa.

Henkilöiden paremman liikkuvuuden sallimiseksi on tunnetun tekniikan mukaisesti käytettävissä langattomia viestimiä, kuten johdottomia puhelimia ja matkaviestimiä. Matkaviestimistä erittäin suuren suosion on
10 saavuttanut kannettava matkapuhelin, joka voi olla esimerkiksi digitaalinen GSM-standardin (Global System for Mobile Communications) mukainen solukoverkkoon perustuvassa matkaviestinjärjestelmässä toimiva matkapuhelin.

15 Erilaisten tietojen tallentamiseksi on tunnetusti käytettävissä laitteita kuten muistikirjamikroja, pieniä kädessä pidettäviä tietokoneita tai PDA-laitteita (Personal Digital Assistant). Näihin laitteisiin voidaan tallentaa esimerkiksi käyttäjän antamia kalenteritietoja, muistiinpanoja, osoitetietoja, puhelinnumeroita tai vastaavia tietoja. Tiedot näihin laitteisiin syötetään tavallisesti näppäimistön avulla, mutta joihinkin laitteisiin voidaan tallentaa tekstitietoa myös kirjoittamalla se suoraan kosketusherkälle näytölle esimerkiksi kynämäisen esineen avulla. Näiden laitteiden suorituskyky lisääntyy jatkuvasti ja ne sisältävät jo useita PC-laitteista
20 (Personal Computer) tunnettuja ominaisuuksia. Joihinkin laitteisiin on saatavilla PCMCIA-standardin (Personal Computer Memory Card International Association) mukaisia laajennuskortteja näiden laitteiden kytkemiseksi esimerkiksi matkapuhelimiin. Tällöin esimerkiksi PDA-laitteiden avulla voidaan radioaaltoja hyväksikäyttäen langattomasti lähettää ja vastaanottaa esimerkiksi telekopiaviestejä, lyhytsanomiam (SMS, Short Message Service) ja muita tekstitiedostoja. Tässä selityksessä PDA-laitteella tarkoitetaan edellä kuvatun mukaisia laitteita.

35 Tunnetusti saatavilla on myös laitteita, joissa langattoman viestimen ja PDA-laitteen toiminnot on yhdistetty. Eräs tällainen tunnettu laite on Nokia Communicator 9110, jonka avulla voidaan olla yhteydessä Internet-verkkoon, suorittaa matkapuhelintoimintoja, kuten puhelun vastaanotto ja puhelinnumeron valinta, ja vastaanottaa esimerkiksi teleko-

pioviestejä. Langattomien viestimien, kuten matkapuhelimien, ominaisuudet lisääntyvät jatkuvasti ja käsittävät tavallisesti toimintoja esimerkiksi henkilöiden ja yritysten puhelinnumeroiden tallentamiseksi. Tässä selityksessä langattomalla viestimellä tarkoitetaan sellaista langatonta viestintä, joka sisältää edellä kuvatun PDA-laitteen tai vastaavan laitteen toimintoja.

Nykyisissä edellä kuvatun kaltaisissa langattomissa viestimissä ja muissa elektroniikkalaitteissa, joissa käytetään näppäimistöä, näppäimistön toteutuksen suurimpana ongelmana on suuri liityntälinjojen määrä erityisesti silloin, kun näppäimistö sisältää runsaasti näppäimiä, kuten numeronäppäimet ja kirjainnäppäimet. Esimerkiksi Nokia 9110 Communicator -kommunikointilaitteessa on sekä numeronäppäimistö että tietokoneiden näppäimistöä olennaisesti vastaava, mutta pienikokoisempi kirjainnäppäimistö. Toiminnaltaan näppäimistö on suhteellisen yksinkertainen, mutta suuren liityntälinjojen lukumäärän vuoksi sovelluskohtaisesti ohjelmoitavan integroidun piirin (ASIC, application specific integrated circuit) koko kasvaa, jolloin piirin hinnan nousun seurauksena myös lopullisen laitteen hinta nousee.

Kukin liityntälinja vaatii liityntäelimen toteuttamisen sovelluskohtaisesti ohjelmoitavalle integroidulle piirille. Tämä liityntäelin kuluttaa huomattavasti enemmän sovelluskohtaisesti ohjelmoitavalle integroidun piirin toteuttamisessa käytettävän puolijohdesirun pinta-alaa kun esimerkiksi muiden logiikkatoimintojen aikaansaaminen. Tällöin liityntälinjojen lukumäärä kasvattaa puolijohdesirun pinta-alaa ja toisaalta rajoittaa merkittävässä määrin sovelluskohtaisesti ohjelmoitavalle integroidulle piirille toteutettavissa olevien toimintojen lukumäärää. Langattomissa viestimissä käytettyjen sovelluskohtaisesti ohjelmoitavien integroitujen piirien liityntälinjojen lukumäärä ei ole juurikaan muuttunut eri sukupolvien välillä. Samaan aikaan sovelluskohtaisesti ohjelmoitavien integroitujen piirien valmistusteknologia on kehittynyt 0,55 μm viivanleveydestä 0,18 μm viivanleveyteen ja logiikan pakkaustiheys on kuusitoista-kertaistunut. Koska samansuuntainen kehitys todennäköisesti jatkuu, liityntälinjat muodostavat entistä merkittävämmän rajoituksen sovelluskohtaisesti ohjelmoitavien integroitujen piirien toteutukselle.

Jokainen sovelluskohtaisesti ohjelmoitavalle integroidulle piirille kytkettävä näppäimistön liityntälinja täytyy suojata sähköstaattista purkausta (ESD, electrical static discharge) vastaan. Näppäimistö on erityisen arka sähköstaattisesta purkauksesta johtuville ongelmille.

5 Tämän takia PDA-ominaisuuksia sisältävien langattomien viestimien suunnittelussa on ollut ongelmia näppäimistön sähköstaattisen suoja-

10 uksen kanssa. Nykyisillä 0,25-0,35 μm viivanleveyden sovelluskohtaisesti ohjelmoitavilla integroiduilla piireillä ei pysty toteuttamaan riittävää sähköstaattista suojasta sovelluskohtaisesti ohjelmoitavaan integroi-

15 tuun piiriin sisäisesti vaan suojaus on toteutettava sovelluskohtaisesti ohjelmoitavan integroidun piirin ulkopuolisilla komponenteilla. Tämän takia sähköstaattiselta purkaukselta suojaavat komponentit kasvattavat piirilevyn pinta-alaa sekä samalla hintaa. Lisäksi tilanne vain vaikeutuu tulevaisuudessa sovelluskohtaisesti ohjelmoitavien integroitujen piirien

20 valmistusteknologioiden siirtyessä yhä kapeampiin viivanleveyksiin.

Sellaisissa langattomissa viestimissä, joissa näppäimistö on toteutettu langattoman viestimen liukuvaan tai kääntyvään elementtiin, ongelmana on toteuttaa langattoman viestimen ja näppäimistön välinen rajapinta, koska tunnetun tekniikan mukainen piirilevyn avulla toteutettu

25 langattoman viestimen näppäimistö vaatii yli kymmenen erillistä signaalia. Mitä enemmän signaaleja joudutaan viemään tämän rajapinnan yli, sitä monimutkaisempi, kalliimpi ja vikaherkempi toteutuksesta tulee. Lisäksi edellä mainitun mukaisissa piirilevyn avulla toteutetuissa

30 näppäimistöissä on se ongelma, että ne ovat melko paksuja.

Eräs edellä kuvatun kaltainen tunnettu elektroniikkalaite, jossa on pyritty ratkaisemaan edellä esitettyjä ongelmia, on esitetty patentissa US-5584054. Elektroniikkalaite käsittää runkoon liitetyn kosketusherkän

35 näytön, jolloin elektroniikkalaitteen toimintoja voidaan ohjata näytön aktivointialueita koskettamalla. Kosketusherkkä näyttö käsittää myös näyttöalueen, jossa voidaan esittää esimerkiksi matkapuhelimista tuttuja tietoja, kuten puhelinnumeroita. Kosketusherkän näytön yhteydessä toimii saranan avulla liikkuvaksi järjestetty jäykkä kansiosa, joka

40 on käännettävissä suljettuun asentoon kosketusherkän näytön päälle. Kansiosaan tehtyihin aukkoihin on järjestetty myös mekaanisesti toimivat aktivointielimet eli näppäimet siten, että kansiosan suljetussa asennossa aktivointielimiä painettaessa ne koskettavat kosketusherkän

näytön aktivointialueita ja siten välittävät esimerkiksi sormen painalluksen näytölle laitteen toimintojen aktivoimiseksi. Patentissa US-5584054 esitetty elektroniikkalaite toimii matkapuhelimenä, kun kansiosa on suljetussa asennossaan. Elektroniikkalaite toimii lisäksi PDA-laitteena, kun kansiosa on avatussa asennossaan, jolloin elektroniikkalaitteen toimintoja voidaan ohjata koskettamalla näytön aktivointialueita suoraan esimerkiksi sormella tai kynämäisellä esineellä. Kansiosan avatussa asennossa näppäimien painamisella ei ole vaikutusta, koska kansiosan tässä asennossa näppäimien liike ei ulotu kosketusherkkään näyttöön asti. Elektroniikkalaitteen kansiosan sarana on varustettu kytkimellä, joka tunnistaa kansiosan asennon ja ohjaa elektroniikkalaitteen toimintaa. Kansiosa toimii myös kosketusherkkää näyttöä suojaavana kantena. Tunnetun tekniikan mukaisesti saatavilla on myös matkapuhelimia, joissa on avattavissa ja suljettavissa oleva tasomainen, läpinäkymätön ja matkapuhelimen runkoon sijoitettua näppäimistöä suojaava jäykkä kansi. Kanteen on usein järjestetty myös aukko, jonka lävitse matkapuhelimen näyttö tai näyttöalue voidaan lukea. Usein kanteen on sijoitettu myös matkapuhelimen mikrofoni, jolloin kansi on avattava puhelun ajaksi.

Edellä kuvatun keksinnön mukaisessa elektroniikkalaitteessa ei pystytä käyttämään näppäimistöä ja koko näyttöä yhtäaikaan. Kun kansiosa on suljettu näppäinten käyttöä varten, on mahdollisesta näyttöalasta käytössä vain pieni osa. Kun osa näytön alasta on varattu aktivointialueiksi, näytöllä ei pystytä esittämään yhtä paljon tietoa kuin elektroniikkalaitteissa, joissa on erillinen näppäimistö ja näyttö. Kun elektroniikkalaitteen kansiosa on auki ja elektroniikkalaitetta käytetään kosketusnäytön avulla, käytössä ei ole edelleenkään koko näytön alaa, koska osa näytön alasta on varattu aktivointialueiksi. Lisäksi käyttäjän on erittäin vaikeata saada mitään muuta palautetta aktivointialueen painamisesta, kuin mahdolliset muutokset näytöllä.

Tämän keksinnön eräänä tarkoituksena on saada aikaan elektroniikkalaite, jonka koko näyttöala ja näppäimistö on samanaikaisesti käytössä. Tämä tarkoitus voidaan keksinnön mukaisesti saavuttaa toteuttamalla näppäimistö näytön sijaan erillisenä esiin liukuvana tai kääntyvänä elementtinä. Keksinnön toisena tarkoituksena on saada aikaan elektroniikkalaite, jossa näppäimistön rajapinta olisi huomattavasti perinteistä

ratkaisua yksinkertaisempi. Tämä tarkoitus voidaan keksinnön mukaisesti saavuttaa toteuttamalla näppäimistö kosketusherkän elimen avulla. Kolmantena keksinnön tarkoituksena on saada aikaan elektronikkalaitteen näppäimistö, joka antaa käyttäjälle välittömän palautteen painalluksen onnistumisesta. Tämä tarkoitus voidaan keksinnön mukaisesti saavuttaa asentamalla kosketusherkän elimen päälle perinteisen kaltainen näppäimistömatto. Keksinnön neljäntenä tarkoituksena on saada aikaan elektronikkalaitteen näppäimistöelementti, joka olisi tunnetun tekniikan mukaisiin ratkaisuihin verrattuna huomattavasti ohuempi. Tämä tarkoitus voidaan keksinnön mukaisesti saavuttaa toteuttamalla näppäimistö kosketusherkän elimen avulla.

Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle elektronikkalaitteelle on tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Lisäksi keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se mikä on esitetty patenttivaatimuksen 8 tunnusmerkkiosassa.

Nyt esillä olevalla keksinnöllä saavutetaan merkittäviä etuja tunnetun tekniikan mukaisiin ratkaisuihin verrattuna. Kun elektronikkalaitte on varustettu esiin liukuvaan tai kääntyvään elementtiin toteutetulla näppäimistöllä, näytöstä ei tarvitse varata erillisiä aktivointialueita näppäimistöksi, vaan koko näyttöalue jää esitettävän tiedon näyttämiseen. Kun näppäimistö on toteutettu kosketusherkän elimen avulla, näppäimistön ja elektronikkalaitteen rungon välinen rajapinta yksinkertaistuu huomattavasti ja I/O (input/output) signaalien määrää voidaan vähentää parhaimmillaan kahteen, jolloin rakenteesta tulee huomattavasti yksinkertaisempi, halvempi ja vähemmän altis vioittumiselle. Kun kosketusherkän elimen päälle on asennettu tunnetun tekniikan mukainen näppäimistömatto, käyttäjä saa mahdollisimman hyvän palautteen painettaessa jotain näppäintä, mikä on erittäin tärkeä käyttöliittymän ominaisuus. Varsinkin henkilöiden, joilla on isokokoiset sormet, on huomattavasti helpompi käyttää matkaviestimien yleensä pieniä näppäimiä oikein, jos käyttäjällä on hyvä näppäintuntuma näppäimistöön. Käyttäjälle pystytään luomaan hyvä näppäintuntuma käyttämällä edullisesti kosketusherkän elimen päällä perinteisen kaltaista näppäimistömattoa.

Keksintöä selostetaan seuraavassa tarkemmin viitaten samalla oheisiin piirustuksiin, joissa

- 5 kuva 1 esittää keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista elektronikkalaitetta, jossa näppäimistö on toteutettu esiin liukuvaan elementtiin,
- 10 kuva 2 esittää kuvan 1 mukaista elektronikkalaitetta ylhäältäpäin katsottuna ja näppäimistöelementti runko-osan sisään työnnettynä,
- kuva 3 esittää kuvan 1 mukaista elektronikkalaitetta katsottuna leikkauksen A-A suunnasta,
- 15 kuva 4 esittää elektronikkalaitetta kaaviokuvana ja erästä edullista kosketusherkän elimen toteutusta,
- kuva 5 esittää keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista elektronikkalaitetta, jossa näppäimistö on toteutettu esiin kääntyvään elementtiin,
- 20 kuva 6 esittää kuvan 5 mukaista elektronikkalaitetta ylhäältäpäin katsottuna ja näppäimistöelementti suljetussa asennossa.
- 25 Keksinnön mukaista elektronikkalaitteen näppäimistöä voidaan käyttää esimerkiksi PDA-laitteissa, kannettavissa tietokoneissa ja langattomissa viestimissä. Tässä selostuksessa käytetään esimerkkinä elektronikkalaitteesta langatonta viestintä. Kuvassa 1 on esitetty eräs keksinnön mukainen langaton viestin 1, joka käsittää näppäimistöelementin 3 ja
- 30 runko-osan 2, jonka etupaneeliin 2a on sijoitettu näyttö 5, mikrofoni 6, kuuloke 7 ja mahdollisesti yksi tai useampia toimintonäppäimiä 8. On selvää, että mm. osa toimintonäppäimistä 8 voi olla sijoitettu myös muuhun osaan koteloa kuin etupaneeliin 2a. Näppäimistöelementtiin 3 on sijoitettu langattoman viestimen näppäimistö 4. Lisäksi runko-osaan
- 35 on järjestetty tunnistinelin 27, kuten kytkin, joka tunnistaa onko näppäimistöelementti 3 esillä vai työnnettynä runko-osan 2 sisään.

Näyttö 5 on edullisesti painalluksen tunnistava kosketusherkkä LCD-näyttö (Liquid Crystal Display), joka tunnistaa voimakkuudeltaan myös erittäin heikon kosketuksen. LCD-näyttö on varustettu esimerkiksi kosketusherkällä kalvolla tai muulla vastaavalla myös kosketuskohdan tunnistavalla ja sinänsä tunnetulla tekniikalla. Kun näppäimistöelementti ei ole esillä, eli se on työnnetty runko-osan 2 sisään kuvan 2 mukaisesti, tämä kosketusherkkä näyttö 5 käsittää sopivimmin joukon 9 aktiivointialueita laitteen 1 puhelutoimintojen aktivoimiseksi aktiivointialueiden 13 kosketuksen avulla ja edullisesti ainakin yhden näyttöalueen 10 vaihtelevien tietojen, kuten puhelinnumeron, laitteen 1 akun tilan 11 ja laitteen 1 vastaanottaman signaalin voimakkuuden 12, esittämiseksi. Käyttäjä aktivoi toimintoja tavallisesti sormen ja kevyen painalluksen avulla, mutta painallus voidaan kulloinkin käytetyn kosketuksen tunnistustekniikan niin salliessa suorittaa myös kynämäisellä esineellä tai vastaavalla. Painettavat kohdat eli aktiivointialueet 13 laitteen 1 eri puhelutoimintojen aktivoimiseksi voidaan esittää näytöllä 5 laitteen 1 ohjainohjelman avulla piirtyvin suorakulmioin, ympyröin tai vastaavin kuvioin, joiden yhteyteen kirjoittuu tarvittaessa myös symboleita tai muita merkintöjä. Näiden aktiivointialueiden 13 sekä näyttöalueen 10 koko, muoto ja sijoittelu voi vaihdella. Lisäksi näytöllä voi olla myös useita erillisiä näyttöalueita 10.

Edellä puhelutoiminnoilla tarkoitetaan edullisesti sellaisia toimintoja, joita pystytään suorittamaan perinteisissä puhelimissa, joissa on muisti puhelinnumeroita ja niitä vastaavia nimiä varten. Tällaisia toimintoja ovat soittaminen, tulevaan puheluun vastaaminen ja puhelinnumeron hakeminen muistista. Numeromuistin selaaminen voidaan suorittaa esimerkiksi toimintonäppäimillä 8 tai selaamista varten luoduilla aktiivointialueilla 13.

30

Muut perinteisistä matkaviestinistä ja PDA-laitteista tutut toiminnot, kuten esimerkiksi tekstiviestien käsittely, puhelinnumeroiden tallentaminen, kalenterin pito ja soittoaänen valinta, suoritetaan edullisesti, kun näppäimistöelementti 3 on vedetty runko-osan 2 alta esiin. Tällöin käyttäjällä on käytössään koko näytön 5 kokoinen näyttöalue 10 tietojen esittämiseen ja hyvä näppäimistö 4 tietojen syöttämistä varten. On myös mahdollista, että näytöstä 5 on varattu osa aktiivointialuejoukon 9 käyttöön, jolloin näyttöalueen 10 käyttöön ei jää kuin osa näytön 5

35

pinta-alasta. Kuitenkin näppäimistöelementin ollessa esillä, aktivointi-alueiden tarve on pienempi, joten näyttöalueelle jää edullisesti enemmän tilaa kuin näppäimistöelementin 3 ollessa työnnettynä runko-osan 2 sisään.

5

Kuvassa 3 on esitetty erään edullisen suoritusmuodon mukaisen langattoman viestimen näppäimistöelementin 3 poikkileikkaus. Tämä näppäimistöelementti 3 käsittää edullisesti rungon 14, sinänsä tunnetun kosketusherkän elimen 19 ja sinänsä tunnetun näppäimistömäntön 16, joka puolestaan koostuu esimerkiksi näppäimistä 15a, 15b, joustinelimistä 17 ja tukielimestä 18. Joustineli on edullisesti valmistettu jostain elastisesta materiaalista, ja se on kiinnitetty sekä tukielimeen että näppäimeen, eli se sitoo näppäimen ja tukielimen joustavasti yhteen. Joustinelimien tarkoituksena on mahdollistaa näppäinten liikkuminen siten, että näppäin voidaan painaa ala-asentoon 15b, ja kun näppäin vapautetaan, se palautuu takaisin yläasentoon 15a. Tukielin 18 on edullisesti jostain tukevasta materiaalista valmistettu levy, johon on järjestetty reiät jokaista joustinelimen 17 varassa olevaan näppäimistöelementin 15a, 15b varten. Tukielin 18 on kiinnitetty reunoiltaan tukevasti näppäimistöelementin runkoon 14 siten, että näppäinten ollessa yläasennossa 15a, jokaisen näppäimen kosketuselin 20 on oleellisesti saman valitun etäisyyden päässä kosketusherkästä elimestä. Tämä etäisyys voi olla esimerkiksi 0,3-1,0 mm.

25 Näppäimistö 4 on toteutettu siten, että kosketusherkän elimen 19 päälle on asennettu näppäimistö muodostettu näppäimistölevy 16. Tämä näppäimistölevy asennetaan kosketusherkän elimen päälle kiinteästi. Edullisesti näppäimistölevy on näppäimistömatto, jolloin käyttäjä saa hyvän tuntuman näppäimistöön ja mahdollisimman hyvän palautteen painettaessa jotain näppäintä. Tällöin kokenut käyttäjä voi kirjoittaa pelkästään tuntuman perusteella katsoen kokoajan näytöltä kirjoituksen sujumista. Näppäimistölevynä 16 voidaan tämän keksinnön puitteissa käyttää myös kalvoa (ei esitetty), edullisesti kuplakalvoa, johon on näppäinten 15a, 15b hahmottamiseksi tehty näppäinmerkinnät. Eräänä 35 näppäimistölevyn 16 valmistusvaihtoehtona on erillisistä näppäimistä ja niistä tukevasta tukilevystä (ei esitetty) muodostuva näppäimistölevy 16. Vielä eräänä vaihtoehtona on valmistaa näppäimistölevy 16 kaksivaiheisella ruiskupuristuksella. Tällöin kehys on jotain jäykkää materiaalia

esim. jotain jäykkää muovia, jonka aukkoihin toisessa vaiheessa muodostetaan ruiskupuristamalla jostain pehmeämmästä ja joustavammasta materiaalista esim. jostain pehmeästä muoviseoksesta näppäimet (15a, 15b) siten, että kehys ja näppäimet muodostavat kiinteän kokonaisuuden.

Kosketusherkkä elin 19 voidaan toteuttaa esimerkiksi siten, että se muodostuu sopivimmin kahdesta oleellisesti suorakulmaisesta ja samankokoisesta kalvosta 19a, 19b (kuva 4), jotka on sovitettu valitulle etäisyydelle toisistaan ja sopivimmin oleellisesti yhdensuuntaisiksi. Päällimmäinen kalvo, eli se, johon kosketus kohdistuu, on jotain vastusmateriaalia. Päällimmäiseen kalvoon on kytketty vierekkäisille sivuille kaksi johdinta Xin, Yin ja muut sivut on kytketty 0-potentiaaliin. Alempaan kalvoon kytketään myös vierekkäisille sivuille johtimet Xout ja Yout. Xin ja Xout on kytketty kalvojen 19a, 19b samoille sivuille ja oleellisesti samaan kohtaan. Vastaavasti Yin ja Yout on kytketty kalvojen 19a, 19b samoille sivuille ja oleellisesti samaan kohtaan.

Kun näppäin on painettuna ala-asentoon 15b, kosketuselin 20 painaa alla olevaa kosketusherkkää elintä 19 niin suurella voimalla, että päällimmäinen kalvo 19a koskettaa alemman kalvon 19b pintaa, eli syntyy kontakti kalvojen välille. A/D-muunnin 22b havaitsee painamisen tutkimalla väliajoin, eli ns. pollaamalla, onko näppäintä painettu. Tutkimisen ajaksi vakiojännite kytketään edullisesti D/A-muuntimesta 22a esim. Xin-linjaan ja mitataan Xout-linjan jännite. Jos jännite on oleellisesti nolasta eroava, näppäintä on painettu, jolloin jännitearvosta lasketaan X-koordinaatti. Jännite Xout-linjassa on sitä suurempi, mitä lähempänä kosketuskohta on reunaa, johon johtimet Xin ja Xout on kytketty. Tämän jälkeen Y-koordinaatti saadaan vastaavasti kytkemällä Yin-linjaan edullisesti D/A-muuntimesta 22a vakiojännite ja mittaamalla Yout-linjan jännite. Myös jännite Yout-linjassa on sitä suurempi, mitä lähempänä kosketuskohta on reunaa, johon johtimet Yin ja Yout on kytketty. X-koordinaatin selvittämisen ajaksi Yin kytketään suuri-impedanssiseen tilaan, ettei se vääristä mittatulosta. Vastaavasti Xin kytketään suuri-impedanssiseen tilaan, kun Y-koordinaattia selvitetään.

Toinen vaihtoehtoinen menetelmä valmistaa kosketusherkkä elin 19 on käyttää EMFi-kalvoa (ei esitetty). EMFi-kalvo koostuu huokoisesta

polypropeenikalvosta, joka on pinnoitettu sähköä johtavalla metallipinnalla. Polypropeenikalvon huokosissa on sähköinen varaus, jolloin EMFi-kalvoon kohdistuva voimavaikutus puristaa huokoista polypropeenikalvoa, mikä aikaansaa EMFi-kalvon sähkökentän voimakkuuteen muutoksen. Tämä puolestaan aikaansaa varausten siirtymisen metallipintojen välillä. Tämä varausten siirtyminen on havaittavissa kytkemällä metallipinnat ulkoiseen virtapiiriin, jossa mitataan virranvoimakkuutta tässä virtapiirissä.

Koska keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisessa langattomassa viestimessä 1 näppäimistö 4 on toteutettu käyttämällä kosketusherkkää elintä 19, jää piirilevyille (ei esitetty) merkittävässä määrin enemmän tilaa muille komponenteille. Vaihtoehtoisesti piirilevyä pystytään ohentamaan tai sen kokoa pystytään pienentämään merkittävästi, jolloin myös langattoman viestimen 1 valmistuskustannukset pienenevät merkittävästi. Tämä johtuu siitä, että tunnetun tekniikan mukaisissa toteutuksissa näppäimistö on yleensä toteutettu piirilevyille. Keksinnön mukaisessa langattomassa viestimessä 1 piirilevyille tarvitsee vetää esimerkiksi vain neljä linjaa näppäimistöä varten.

20

Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaiseen langattomaan viestimeen 1 on erittäin helppoa vaihtaa näppäimistö 4, jossa on erilainen näppäinten 15a, 15b ulkoasu, sijainti, lukumäärä tai merkitys. Tämä onnistuu vaihtamalla langattomaan viestimeen halutunlainen näppäimistömatto 16 ja ohjelmoimalla näppäinten koordinaatit ja merkitys vanhojen tilalle. Toisaalta langattoman viestimen 1 malliin 23 voidaan tallentaa valmiiksi useita eri näppäimistön 4 ulkoasuja, jolloin näppäimistön vaihtaminen onnistuu vaihtamalla langattomaan viestimeen 1 näppäimistömatto 16 ja valitsemalla langattoman viestimen 1 valikosta kyseistä näppäimistömattoa 16 vastaava asetus. Tästä saavutetaan mm. se etu, että langattomia viestimiä valmistavien yritysten ei tarvitse valmistaa erilaisia langattomia viestimiä jokaista eri kielialuetta varten, vaan sama langattoman viestimen malli soveltuu käytettäväksi kaikkialla, jossa käytetään samaa tietoliikennestandardia.

Valmistajien tarvitsee huomioida näppäimistön 4 ulkoasu aivan valmistusprosessin lopussa asentamalla langattomaan viestimeen oikea näppäimistömatto 16 ja valitsemalla langattoman viestimen 1 valikosta

kyseistä näppäimistömattoa 16 vastaava asetus tai ohjelmoimalla näppäinten koordinaatit ja merkitys vanhojen tilalle.

- 5 Langaton viestin voidaan toteuttaa myös siten, että näppäimistöelementti 3 on järjestetty runko-osan 2 suhteen ainakin yhden saranan 26 avulla kiertyväksi kuvan 5 mukaisesti. Tässä tapauksessa näyttö 5 ja näppäimistö 4 on sijoitettu edullisesti siten, että näppäimistöelementin 3, ollessa suljetussa asennossa, eli näppäimistöelementin ollessa näytön 3 suojana, näppäimistö 4 on langattoman viestimen 1 sisällä.
- 10 Jotta nyt voitaisiin käyttää puhelutoimintoja kääntämättä näppäimistöelementtiä esiin, langattomaan viestimeen on järjestetty edullisesti toinen näyttö 24 ja toinen näppäimistö 25 kuvan 6 mukaisesti. Tämä toinen näppäimistö 25 käsittää edullisesti vain tarvittavat näppäimet kaikkien puhelutoimintojen käyttämiseksi. Toinen näyttö 24 on edullisesti sellainen, että siinä pystytään esittämään kaikki tarpeellinen tieto puhelutoimintojen käyttämiseksi.
- 15

- On selvää, että käytännön sovelluksissa keksinnön mukainen langaton viestin 1 voi poiketa edellä esitetyistä suoritusmuodoista. Esimerkiksi
- 20 langaton viestin 1 voidaan toteuttaa siten, että näppäimistö on järjestetty runko-osaan 2 ja näyttö 5 esiin liukuvaan tai kääntyvään näyttöelementtiin. On myös mahdollista asentaa sekä näppäimistö 4, että näyttö 5 runko-osaan 2, mutta tällöin langattoman viestimen koko

25

Nyt esillä olevaa keksintöä ei ole rajoitettu ainoastaan edellä esitettyihin suoritusmuotoihin, vaan sitä voidaan muunnella oheisten patentti-vaatimusten puitteissa.

12

12

Patenttivaatimukset:

1. Elektronikkalaite (1), joka käsittää edullisesti ainakin näppäimistön (4), joka käsittää ainakin yhden näppälmen (15a, 15b) langattoman viestimen (1) toimintojen ohjaamiseksi, joka näppäimistö (4) on järjestetty kosketusherkän elimen (19) päälle siten, että mainittu näppäimistö (4) käsittää lisäksi kosketusherkän elimen (19), että mainittu näppäimistölevy (16) on järjestetty kiinteästi kosketusherkän elimen (19) päälle siten, että näppälmen painallus on järjestetty välitettäväksi kosketusherkkään elimeen (19) oleellisesti näppälmen (15a, 15b) kohdalle, ja että elektronikkalaite (1) käsittää välineet (21, 22b) painalluskohdan selvittämiseksi kosketusherkästä elimestä (19), jolloin selvitetyn painalluskohdan perusteella on järjestetty selvitettäväksi se, mitä näppäintä (15a, 15b) on painettu.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen elektronikkalaite (1), tunnettu siitä, että näppäimistölevy (16) on näppäimistömatto.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen elektronikkalaite (1), tunnettu siitä, että näppäimistölevy (16) on kuulakalvo.
4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen elektronikkalaite (1), tunnettu siitä, että se käsittää liukuvan näppäimistoelementin (3), johon näppäimistö (4) on sijoitettu.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen elektronikkalaite (1), joka käsittää ainakin yhden runko-osan (2), tunnettu siitä, että näppäimistoelementti (3), jolle on järjestetty ensimmäinen ja toinen ääriasento, on järjestetty liukuvaksi ensimmäisen ja toisen ääriasennon välillä, jossa ensimmäisessä ääriasennossa näppäimistoelementti (3) on sopivimmin runko-osan (2) alla siten, että näppäimistö (4) on ainakin osittain näkymättömissä, ja toisessa ääriasennossa näppäimistoelementti (3) on sopivimmin siten, että näppäimistö (4) on olennaisesti kokonaan esillä.
6. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen elektronikkalaite (1), joka käsittää ainakin yhden runko-osan (2), tunnettu siitä, että se kä-

sittää runko-osan (2) suhteen kiertyväksi järjestetyn näppäimistö-elementin (3), johon näppäimistö (4) on sijoitettu.

5 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen elektroniikkalaite (1), tunnettu siitä, että näppäimistöelementti (3), jolle on järjestetty ensimmäinen ja toinen ääriasento, on järjestetty kiertyväksi ensimmäisen ja toisen ääriasennon välillä, jossa ensimmäisessä ääriasennossa näppäimistöelementti (3) on sijoitettu sopivimmin runko-osan (2) päälle siten, että näppäimistöelementti (3) on järjestetty näytön (5) suojaksi ja näppäimistö (4) on ainakin osittain näkymättömissä, ja toisessa ääriasennossa näppäimistöelementti on sopivimmin siten, että näppäimistö (4) ja näyttö (5) ovat olennaisesti kokonaisuudessaan esillä.

15 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen elektroniikkalaite (1), tunnettu siitä, että siihen on järjestetty toinen näyttö (24) ja näppäimistö (25) elektroniikkalaitteen (1) yhden tai useamman toiminnon aktivoimiseksi edullisesti silloin, kun näppäimistöelementti (3) on ensimmäisessä ääriasennossa.

20 9. Jonkin patenttivaatimuksen 4-8 mukainen elektroniikkalaite (1), tunnettu siitä, että se käsittää asennontunnistuselimen (27) näppäimistöelementin (3) asennon tunnistamiseksi.

25 10. Menetelmä elektroniikkalaitteen (1) näppäimistön (4) näppäimen (15a, 15b) painalluksen tunnistamiseksi, jota näppäimistöä (4) käytetään elektroniikkalaitteen (1) toimintojen ohjaamiseksi, jossa menetelmässä näppäimistä (15a, 15b) muodostetaan näppäimistölevy (16), tunnettu siitä, että näppäimistö (4) muodostetaan kosketusherkästä elimestä (19), jonka päälle näppäimistölevy (16) järjestetään kiinteästi siten, että näppäimen painallus välitetään kosketusherkkään elimeen (19) oleellisesti näppäimen (15a, 15b) kohdalle, ja että elektroniikkalaitteessa (1) painalluskohta selvitetään kosketusherkästä elimestä (19), jolloin selvitetyn painalluskohdan perusteella selvitetään se, mitä näppäintä (15a, 15b) on painettu.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että näppäimistölevynä (16) käytetään näppäimistömattoa.

5 12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että näppäimistölevynä (16) käytetään kuplakalvoa.

10 13. Patenttivaatimuksen 10, 11 tai 12 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että elektroniikkalaitteeseen (1) muodostetaan liukuva näppäimistöelementti (3), johon näppäimistö (4) sijoitetaan.

15 14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, jossa elektroniikkalaitteeseen (1) muodostetaan ainakin yksi runko-osa (2), tunnettu siitä, että näppäimistöelementti (3), jolla on ensimmäinen ja toinen ääriasento, liukuu ensimmäisen ja toisen ääriasennon välillä, jossa ensimmäisessä ääriasennossa näppäimistöelementti (3) on sopivimmin runko-osan (2) alla siten, että näppäimistö (4) on ainakin osittain näkymättömissä, ja toisessa ääriasennossa näppäimistöelementti (3) on sopivimmin siten, että näppäimistö (4) on olennaisesti kokonaan esillä.

20 15. Patenttivaatimuksen 10, 11 tai 12 mukainen menetelmä, jossa elektroniikkalaitteeseen (1) muodostetaan ainakin yksi runko-osa (2), tunnettu siitä, että elektroniikkalaitteen (1) toteutuksessa käytetään runko-osan (2) suhteen kiertyvää näppäimistöelementtiä (3), johon näppäimistö (4) sijoitetaan.

25 16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että näppäimistöelementti (3), jolla on ensimmäinen ja toinen ääriasento, kiertyy ensimmäisen ja toisen ääriasennon välillä, jossa ensimmäisessä ääriasennossa näppäimistöelementti (3) on sopivimmin runko-osan (2) päällä siten, että näppäimistöelementti (3) on näytön (5) suojana ja näppäimistö (4) on ainakin osittain näkymättömissä, ja toisessa ääriasennossa näppäimistöelementti (3) on sopivimmin siten, että näppäimistö (4) ja näyttö (5) ovat olennaisesti kokonaisuudessaan esillä.

30 17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että elektroniikkalaitteeseen (1) sijoitetaan toinen näyttö (24) ja näp-

pälmistö (25) elektronikkalaitteen (1) yhden tai useamman toiminnon aktivoimiseksi edullisesti silloin, kun näppäimistöelementti (3) on ensimmäisessä ääriasennossa.

- 5 18. Jonkin patenttivaatimuksen 13-17 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että elektronikkalaitteeseen (1) sijoitetaan asennontunnistuselin (27) näppäimistöelementin (3) asennon tunnistamiseksi.

23

(57) Tiivistelmä:

Elektroniikkalaite (1) käsittää edullisesti ainakin näppäimistön (4), joka käsittää ainakin yhden näppäimen (15a, 15b) langattoman viestimen (4) toimintansa ohjaamiseksi. Tämä näppäimistö (4) on järjestetty näppäimistölevyksi (16). Mainittu näppäimistö (4) on toteutettu siten, että se käsittää myös kosketusherkän elimen (19), jonka päälle mainittu näppäimistölevy (16) on järjestetty siten, että näppäimen painallus on järjestetty välitettäväksi kosketusherkkään elimeen (19) oleellisesti näppäimen (15a, 15b) kohdalle. Lisäksi elektroniikkalaite (1) käsittää välineet (21, 22b) painalluskohdan selvittämiseksi kosketusherkästä elimestä (19), jolloin selvitetyn painalluskohdan perusteella on järjestetty selvitettäväksi se, mitä näppäintä (15a, 15b) on painettu.

Fig. 1

LY

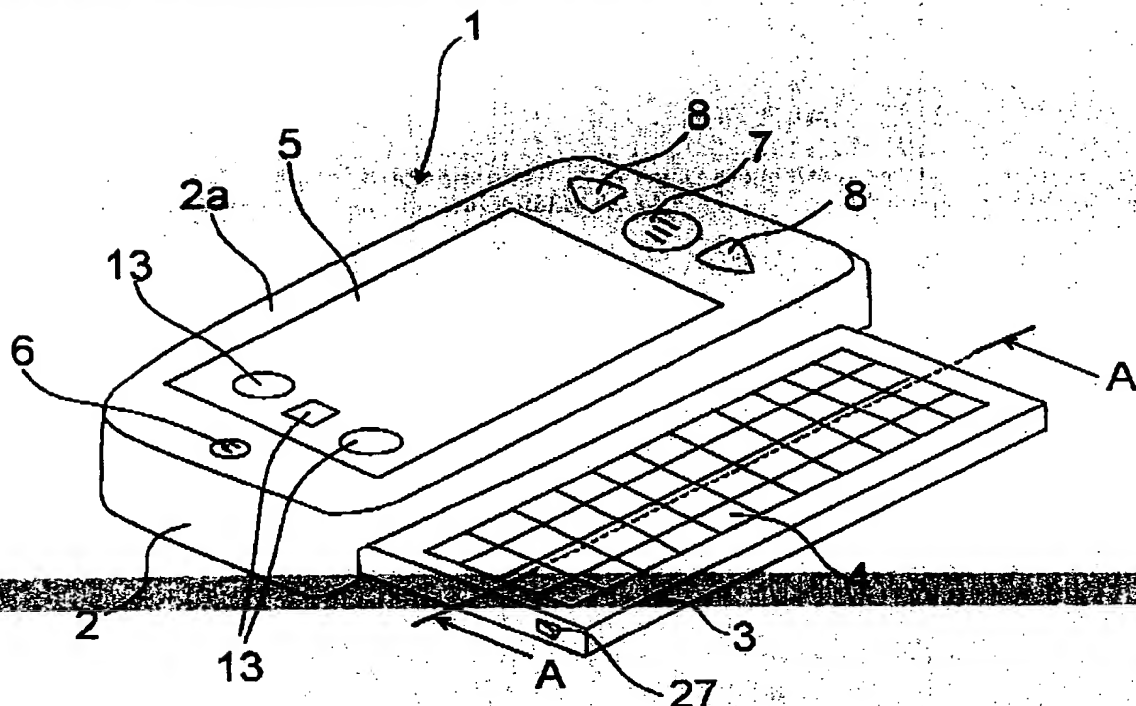


Fig. 1

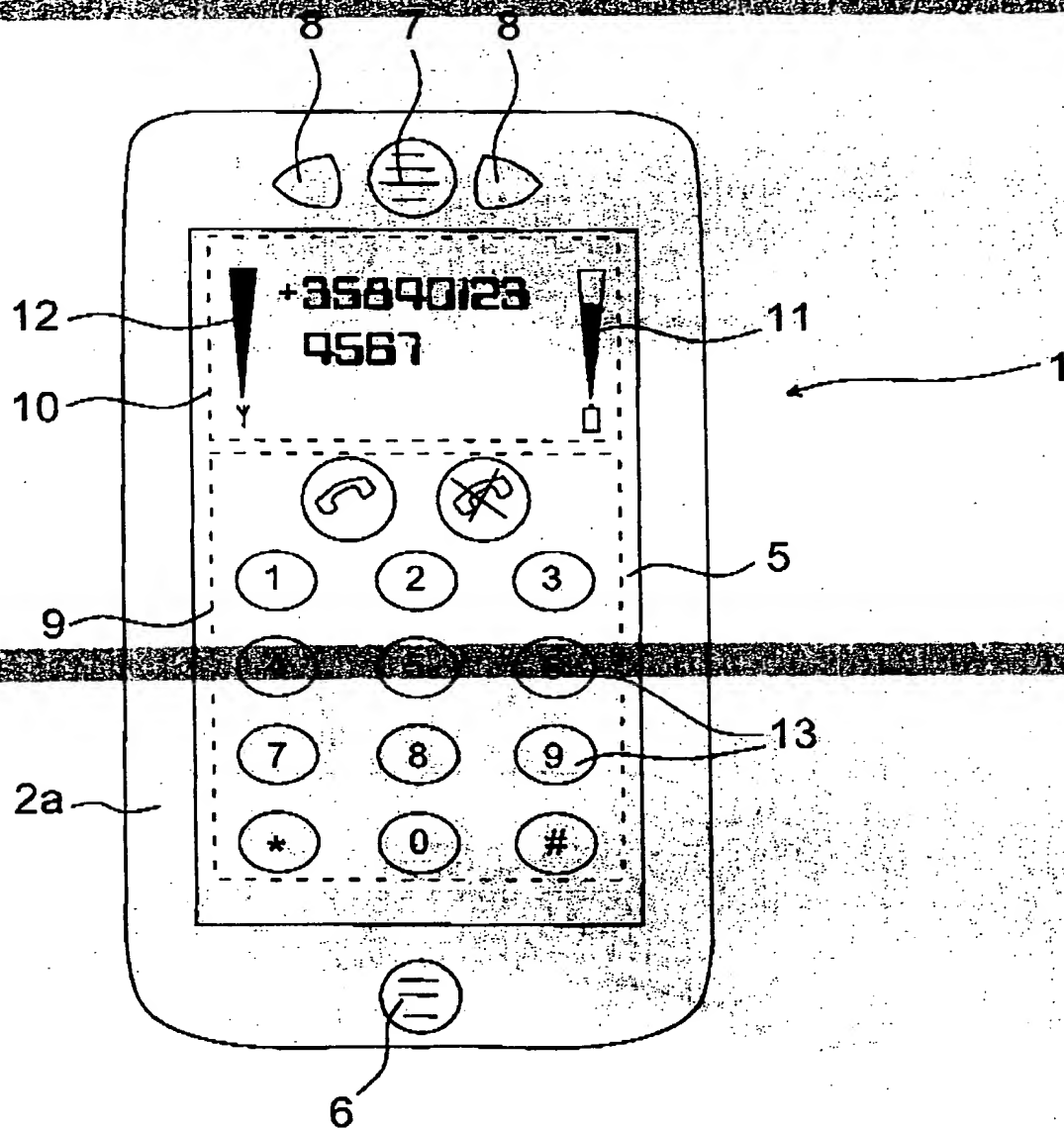


Fig. 2

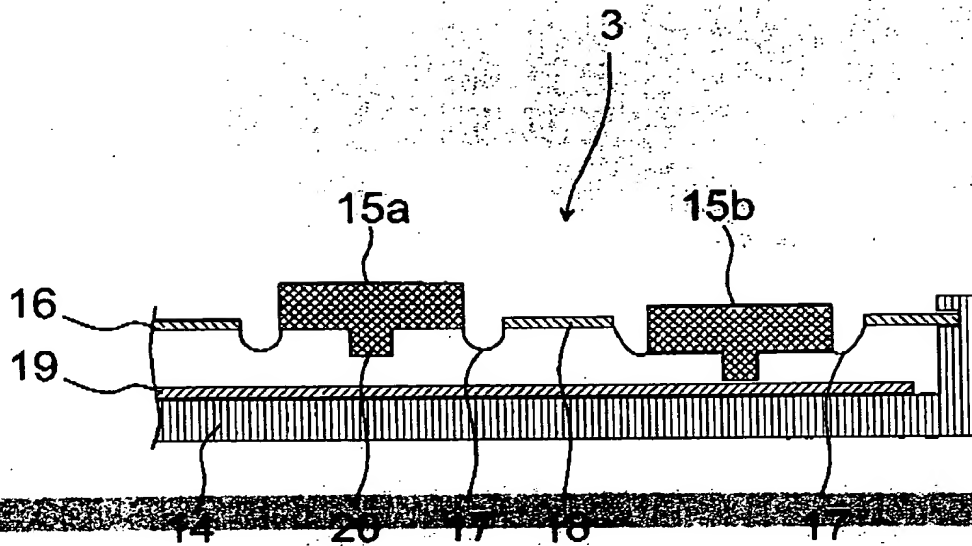


Fig. 3

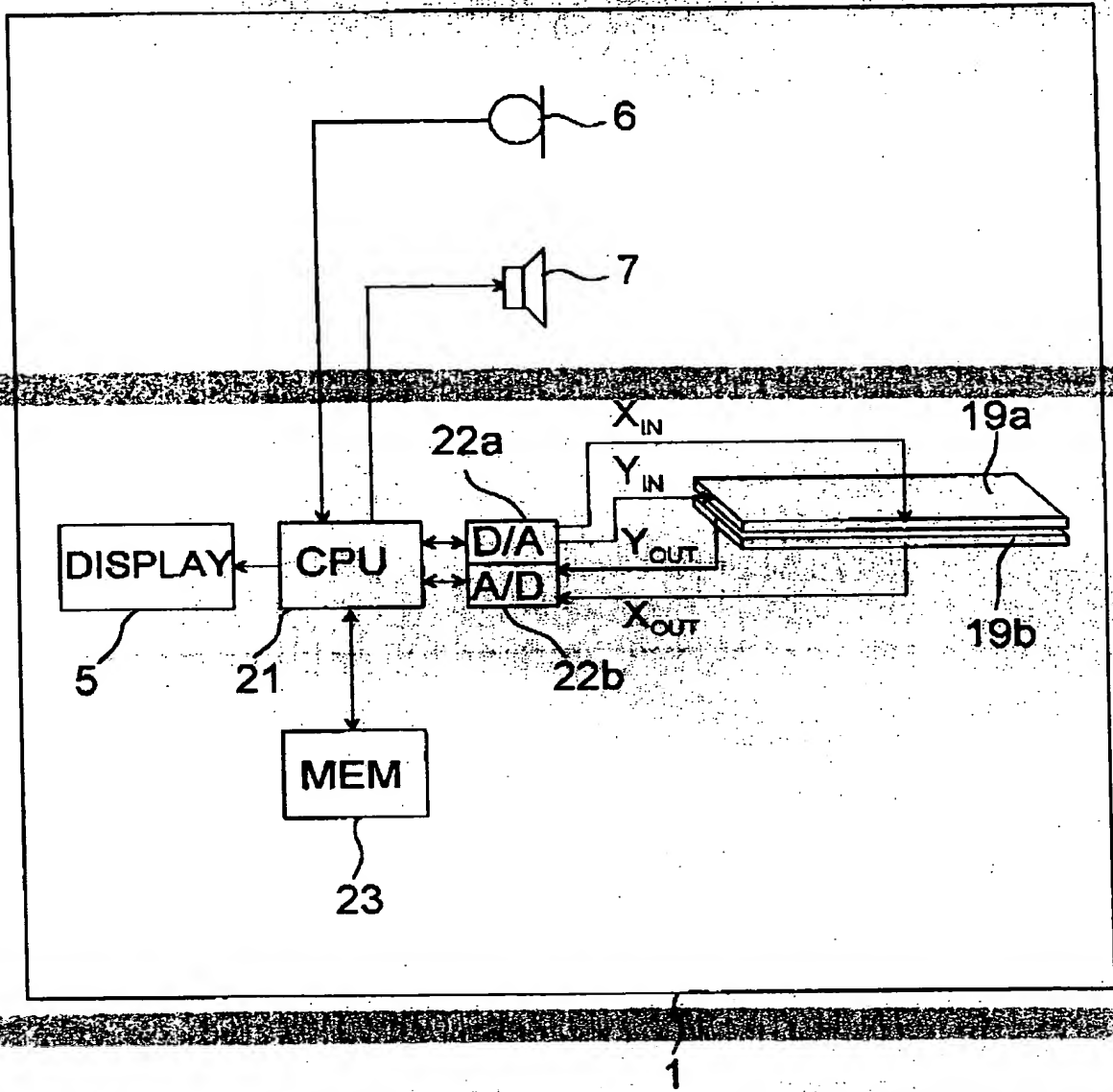


Fig. 4

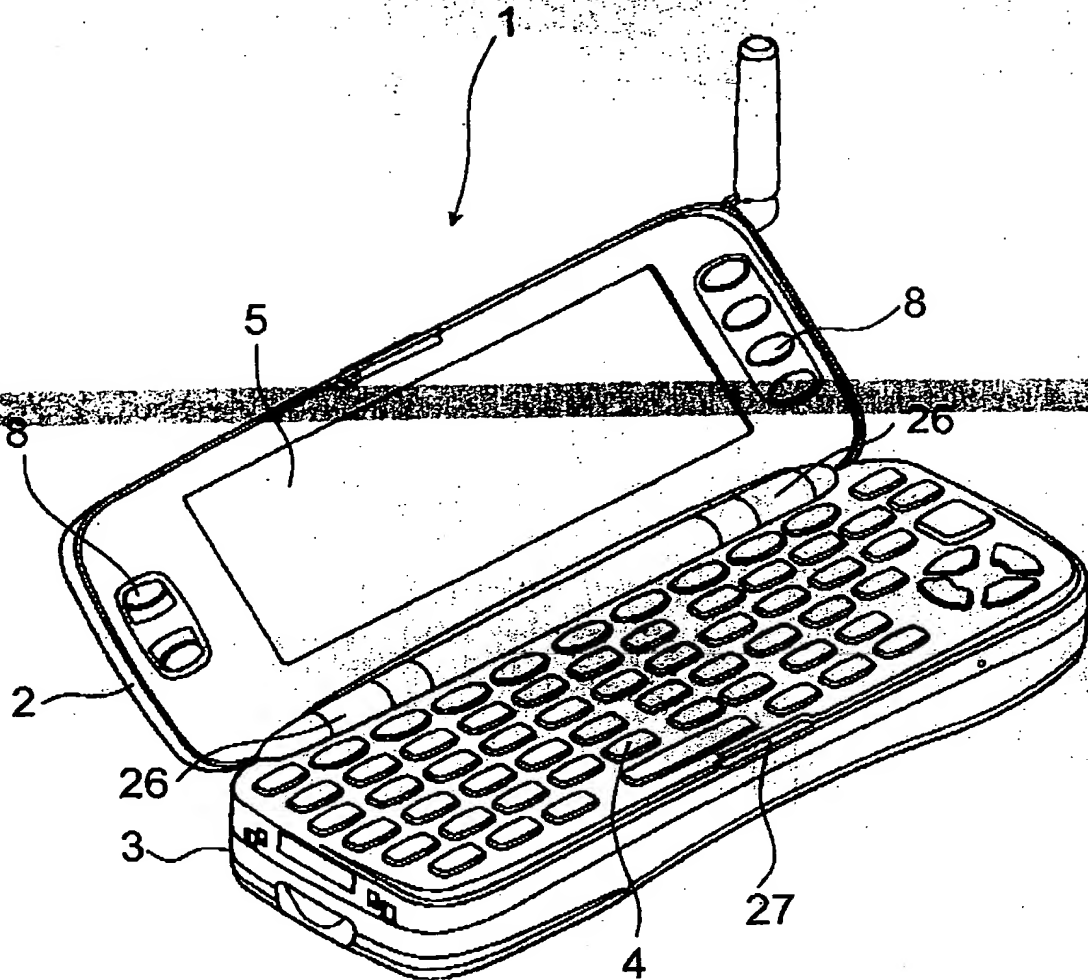


Fig. 5

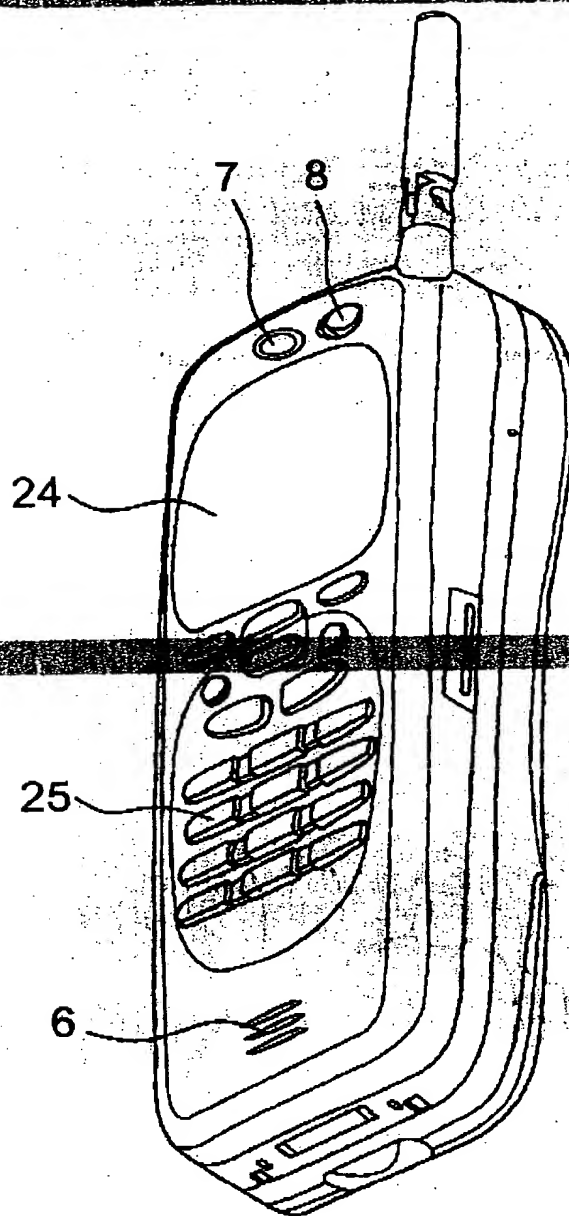


Fig. 6

C E R T I F I C A T E

I, Tuulikki Tulivirta, hereby certify that, to the best of my knowledge and belief, the following is a true translation, for which I accept responsibility, of a certified copy of Finnish Patent Application 19992510 filed on 24 November 1999.

Tampere, 13 October 2000



Tuulikki Tulivirta

Tuulikki Tulivirta
Certified Translator (Act 1148/88)

Tampereen Patenttitoimisto Oy
Hermiankatu 6
FIN-33720 TAMPERE
Finland

Electronic device and a method in an electronic device

This invention relates to an electronic device according to the preamble of claim 1. This invention also relates to a method in an electronic device according to the preamble of claim 8.

In order to improve mobile communications available for people, various mobile communication equipment, such as cordless phones and mobile stations, have been provided in the prior art. A very popular piece of mobile communication equipment is the mobile station, which can be, for instance, a digital mobile station operating in a mobile communication system based on a cellular network according to the GSM standard (Global System for Mobile Communications).

Various devices for saving information, such as notebook computers, small hand-held computers or PDA (Personal Digital Assistant) devices are also known in the prior art. These devices can be used to save information given by the user, such as calendar data, notes, addresses and telephone numbers. Input of information in these devices usually takes place by means of a keyboard, but it is also possible to save textual information in some devices by writing it directly to a touch sensitive display by means of a stylus, for example. The performance of these devices is continuously increasing, and they already include many properties known from PC devices (Personal Computers). Extension cards according to the PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) standard are available for some devices for coupling these devices to mobile stations, for example. Then it is possible to use PDA devices, for example, by means of radio waves, to send and receive telefax messages, short messages (SMS, Short Message Service) and other text files wirelessly. In this explanation, a PDA device means a device according to the above description.

There are also known devices in which the operations of a mobile communication device and a PDA device have been combined. One such known device is the Nokia Communicator 9110, by which it is possible to connect to the Internet, use radiotelephone functions, such as receiving a call and selecting a number, and receive telefax

messages, for example. The properties of mobile communication devices, such as mobile stations, are continuously increasing and usually include operations for saving the telephone numbers of persons and companies, for example. In this specification, the term mobile station means a mobile station which includes operations of the above described PDA device or a corresponding device.

In the present mobile stations as those described above and other electronic devices with a keyboard, the major problem in implementation is the large number of connection lines especially when the keyboard includes a large number of keys, such as the numerical keys and the alphabetical keys. The Nokia 9110 Communicator device, for instance, has both a numerical keyboard and an alphabetical keyboard essentially like the one in computers, but smaller. The operation of a keyboard is relatively simple, but because of the large number of connection lines, the application specific integrated circuit, ASIC, becomes rather large, and the increase in the price of the circuit also increases the price of the complete device.

Each connection line requires the implementation of a connection element on the application specific integrated circuit. This connection element uses a lot more of the surface area of the semiconductor chip used for the implementation of the application specific integrated circuit than, for example, the implementation of other logic operations. Thus the number of connection lines increases the surface area of the semiconductor chip and, on the other hand, remarkably limits the number of functions that can be implemented on the ASIC. The number of connection lines of the ASICs used in mobile stations has not changed much between different generations. At the same time, the manufacturing technology of the application specific integrated circuits has developed from the line width of 0.55 μm to the line width of 0.18 μm , and the packing density of the logic has become 16 times higher. Because similar development will probably continue, the connection lines will form a more considerable limitation for the implementation of application specific integrated circuits.

Each keyboard connection line coupled to an application specific integrated circuit must be protected against an electrical static

discharge (ESD). A keyboard is very sensitive to problems caused by an electrical static discharge. Because of this, there have been problems with electrostatic protection of the keyboard in the design of mobile stations including PDA properties. With the present application specific integrated circuits, which have a line width of 0.25-0.35 μm , it is not possible to implement sufficient electrostatic protection in the application specific integrated circuit internally, but the protection must be realized with components external to the application specific integrated circuit. This again results in the situation that the components that protect from an electrostatic discharge increase the surface area and price of the circuit board. The situation will become even more difficult in the future when the manufacturing technologies of application specific integrated circuits develop towards even more narrow line widths.

In mobile stations in which the keyboard is implemented in a sliding or turning element of the mobile station, the problem is the realization of the interface between the mobile station and the keyboard, because a prior art keyboard of a mobile communication device implemented with a circuit board requires more than ten separate signals. The more signals have to be taken over this interface, the more complicated, more expensive and more vulnerable to errors the implementation becomes. In addition, the keyboards implemented by means of a circuit board according to the above have the problem that they are relatively thick.

A known electronic device like the one described above, in which an attempt has been made to solve the above described problems, has been presented in the US Patent No. 5,584,054. An electronic device comprises a touch sensitive display disposed in the body housing element, whereby the operations of the electronic device can be controlled by touching the activation areas of the display. The touch sensitive display also comprises a display area in which information used in mobile stations, such as telephone numbers, can be shown. In connection with the touch sensitive screen, there is provided a rigid cover arranged as movable with a hinge, which can be turned in a closed position over the touch sensitive display. In apertures made in the cover, there are also arranged mechanical activation elements, or

keys, so that when the activation elements are depressed when the cover is in the closed position, they touch the activation areas of the touch sensitive display and thus transmit the depression to the display for activating the functions of the device. The electronic device
5 presented in the US Patent 5,584,054 operates as a mobile station when the cover is in the closed position. The electronic device also operates as a PDA device when the cover is in the opened position, whereby the operations of the electronic device can be controlled by touching the activation areas of the display directly with a finger or a
10 pointed object resembling a pen. When the cover is in the opened position, depressing the keys has no effect, because in this position of the cover the movement of the keys does not extend to the touch sensitive screen. The hinge of the cover of the electronic device is provided with a switch, which recognizes the position of the cover and
15 controls the operation of the electronic device. The cover also functions as a protective cover for the touch sensitive display. The prior art technology also provides mobile stations with a rigid, level, non-transparent cover, which protects the keyboard disposed in the body of the mobile station and which can be opened and closed. The cover is
20 often provided with an opening, through which the display or display area of the mobile station can be read. Often the cover also includes the microphone of the mobile station, whereby the cover must be opened for the duration of the phone call.

25 In an electronic device according to the invention described above it is not possible to use the keyboard and the whole display at the same time. When the cover is closed for using the keyboard, only a small portion of the possible display area is available for use. When a part of the display area is reserved as activation areas, it is not possible to
30 present as much information on the display as in electronic devices with a separate keyboard and a display. When the cover of the electronic device is open and the electronic device is used by means of the touch-screen display, the whole display area is still not in use, because part of the display area is reserved as activation areas. In addition, it is difficult
35 for the user to get any other feedback from pressing the activation area than possible changes on the display.

It is an object of this invention to provide an electronic device in which the whole display area and keyboard are available for use at the same time. According to the invention, this object can be achieved by implementing the keyboard instead of the display as a separate element which can be exposed by sliding or turning. Another object of the invention is to achieve an electronic device, in which the keyboard interface is much simpler than in the conventional solution. According to the invention, this object can be achieved by implementing the keyboard by means of a touch sensitive element. A third object of the invention is to provide a keyboard of an electronic device, which gives the user immediate feedback for the success of the depression of a key. According to the invention, this object can be achieved by placing a conventional keyboard mat or membrane over the touch sensitive element. A fourth object of the invention is to achieve a keyboard element of an electronic device, which would be considerably thinner compared to the prior art solutions. According to the invention, this object can be achieved by implementing the keyboard by means of a touch sensitive element.

To put it more accurately, the electronic device according to the invention is characterized in what is set forth in the characterizing part of claim 1. In addition, the method according to the invention is characterized in what is set forth in the characterizing part of claim 8.

The present invention provides considerable advantages as compared to the prior art solutions. When the electronic device has a keyboard disposed in a separate element, which is exposed by sliding or turning, it is not necessary to reserve certain areas of the display as activation areas for the keyboard, but the entire display area is available for displaying the information to be presented. When the keyboard is implemented with a touch sensitive element, the interface between the keyboard and the body of the electronic device becomes much simpler, and the number of I/O (input/output) signals can be reduced to two at the best, whereby the construction becomes much simpler, cheaper and less vulnerable to damage. When a prior art keyboard mat has been installed on the touch sensitive element, the user receives a good feedback when depressing a key, which is a very important property of a user interface. Especially people with large fingers will find it much

easier to use the small keys of mobile stations correctly, if the user has a good tactile feel of the keyboard. A good tactile feel can be provided for the user by using a keyboard mat similar to the conventional type on top of the touch sensitive element.

5

In the following, the invention will be described in more detail with reference to the accompanying drawings, in which

10

Figure 1 shows an electronic device according to a preferred embodiment of the invention, in which the keyboard is implemented in an element which slides out.

15

Figure 2 shows an electronic device according to Figure 1 seen from above and the keyboard element as pushed into the body of the device,

Figure 3 shows an electronic device according to Figure 1 as seen from the section A-A.

20

Figure 4 shows a schematic diagram of the electronic device and a preferred implementation of the touch sensitive element,

25

Figure 5 shows an electronic device according to a preferred embodiment of the invention, in which the exposable keyboard is implemented in a turning element.

Figure 6 shows the electronic device according to Figure 5 seen from above and the keyboard element in the closed position.

30

A keyboard of an electronic device according to the invention can be used, for example, in PDA devices, portable computers and mobile stations. In this specification, a mobile station is used as an example of an electronic device. Figure 1 shows a mobile station 1 according to the invention, which comprises a keyboard element 3 and a body housing element 2, the front panel 2a of which includes a display 5, a microphone 6, an earphone 7 and possibly one or more function keys 8. It is clear that, for instance, some of the function keys 8 can also be placed in an other part of the housing than the front panel 2a. The

35

keyboard element 3 includes the keyboard 4 of the mobile station. In addition, the body housing element includes a sensor element 27, such as a switch, which recognizes if the keyboard element 3 is out or pushed into the body housing element 2.

5

The display 5 is preferably a depression responsive touch sensitive liquid crystal display (LCD), which also recognizes a touch with a weak intensity. The liquid crystal display is provided with, for instance, a touch sensitive membrane or other corresponding and well known technology, which also recognizes the touching point. When the keyboard element is not exposed, or it is pushed into the body 2 as shown in Figure 2, this touch sensitive display 5 preferably comprises a group 9 of activation areas for activating the telephone functions of the device 1 by touching the activation areas 13 and preferably at least one display area 10 for presenting variable information, such as a telephone number, the state of the battery 11 of the device and the strength of the signal 12 received by the device 1. The user activates the operations normally by depressing the keys lightly with a finger, but the depression can also be carried out with a pointed object or the like, when the touch-recognition technology used allows it. The points to be depressed, or the activation areas 13 for activating different telephone functions of the device 1 can also be shown by rectangles, circles or corresponding figures drawn on the display 5 by the control program of the device 1, combined with symbols or other markings in connection with the figures, when required. The size, shape and location of these activation areas 13 and the display area 10 can vary. In addition, there can be many separate display areas 10 on the display.

The telephone functions mentioned above are preferably functions which can be performed in conventional telephones with a memory for telephone numbers and the corresponding names. Functions like this are calling, answering an incoming call and retrieving a telephone number from the memory. The number memory can be browsed, for example, by function keys 8 or by activation areas 13 created for browsing.

Other functions that are well known from conventional mobile stations and PDA devices, such as handling text messages, saving telephone

numbers, keeping a calendar and selecting a ringing tone, are preferably performed when the keyboard element 3 is drawn out from the bottom of the body housing element 2. Then the user has a display area 10 with the full size of the display 5 available for the presentation of information and a good keyboard 4 for the input of information. It is also possible that part of the display 5 is reserved for the use of the activation areas 9, whereby only part of the area of the display 5 remains for the use of the display area 10. However, when the keyboard element is drawn out, the need for activation areas is smaller, and thus more room remains for the display area than when the keyboard element 3 is pushed into the body housing element 2.

Figure 3 shows a cross-section of a keyboard element 3 of a mobile station according to a preferred embodiment of the invention. This keyboard element 3 preferably comprises a housing element 14, a touch sensitive element 19 known per se and a keyboard mat 16 known per se, which in turn consists of keys 15a, 15b, spring means 17 and a support means 18. The spring means is preferably made of some elastic material, and it is fastened to both the support means and the key, thus tying the key and the support means elastically together. The purpose of the spring means is to enable the mobility of the keys so that the key can be pressed down 15b, and when the key is released, it returns up 15a. The support means 18 is preferably a plate made of rigid material with holes for each key 15a, 15b supported by a spring means 17. The support means 18 is fastened at the edges securely to the housing 14 of the keyboard element so that when the keys are up 15a, the touching element 20 of each key is essentially at the same, specified distance from the touch sensitive element. This distance can be, for example, 0.3-1.0 mm.

The implementation of the keyboard 4 is such that a keyboard plate 16 is placed over the touch sensitive element 19. This keyboard plate is installed over the touch sensitive element as fixed. The keyboard plate is preferably a keyboard mat, whereby the user gets a good tactile feel of the keyboard and as good feedback as possible when a key is depressed. Then an experienced writer can write merely on the basis of the feel and looking at the writing on the display. In the scope of this invention, the keyboard plate 16 can also be a membrane (not shown),

preferably a bubble membrane, on which key markings have been made for showing the places of the keys 15a, 15b. An alternative way for manufacturing the keyboard plate 16 is to form the keyboard plate 16 of separate keys and a supporting plate (not shown). One more
5 alternative is to manufacture the keyboard plate 16 with two-phase injection moulding. Then the frame is made of rigid material, such as rigid plastic, and in the second phase its holes are filled by injection moulding with some softer and more elastic material, such as a soft plastic mixture, thus forming the keys (15a, 15b) so that the frame and
10 the keys form a solid entity.

The touch sensitive element 19 can be implemented so, for instance, that it is preferably formed of two essentially rectangular membranes of the same size 19a, 19b (Figure 4), which are arranged at a specified
15 distance from each other and preferably essentially parallel. The membrane on top, or the one on which the touch is targeted, is made of some resistive material. On the upper membrane there are two conductors Xin, Yin connected on adjacent sides, and the other sides are connected to the 0 potential. On the lower membrane there are also
20 conductors Xout and Yout connected on adjacent sides. Xin and Xout are connected on the same sides of the membranes 19a, 19b and essentially at the same points. Correspondingly, Yin and Yout are connected on the same sides of the membranes 19a, 19b and essentially at the same points.

25 When a key is pressed down 15b, the touching element 20 presses the touch sensitive element 19 below it with such a great strength that the upper membrane 19a touches the surface of the lower membrane 19b, and thus a contact is created between the membranes. An A/D
30 converter 22b detects the depression by examining at times, which is called polling, whether a key has been depressed. For the duration of the polling, a constant voltage is preferably switched from the D/A converter 22a to the Xin line, for example, and the voltage of the Xout line is measured. If the voltage differs essentially from zero, a key has
35 been depressed, whereupon the X coordinate is calculated from the voltage value. The voltage in the Xout line is the higher the closer the contact point is to the edge to which the conductors Xin and Xout are connected. After this, the Y coordinate is received in a corresponding

manner preferably by switching a constant voltage to the Yin line from the D/A converter 22a and by measuring the voltage of the Yout line. The voltage in the Yout line is also the higher the closer the contact point is to the edge to which the conductors Yin and Yout are connected. For the duration of specifying the X coordinate, Yin is switched to a high-impedance mode to prevent it from distorting the measurement result. Correspondingly, Xin is switched to a high-impedance mode when the Y coordinate is being specified.

Another alternative method for manufacturing a touch sensitive element 19 is to use an EMFi membrane (not shown). The EMFi membrane consists of a porous polypropylene membrane, which is coated with an electricity conducting metal layer. The pores of the polypropylene membrane have an electric charge, whereby the force effect targeted at the EMFi membrane presses the porous polypropylene membrane, which causes a change in the intensity of the electric field of the EMFi membrane. This again causes a transfer of charges between metal surfaces. This transfer of charges can be detected by switching the metal surfaces to an external electrical circuit, in which the current strength in this circuit is measured.

Because in a mobile station 1 according to a preferred embodiment of the invention, the keyboard 4 is implemented by using a touch sensitive element 19, there is much more room left on the circuit board (not shown) for other components. Alternatively, the circuit board can be made thinner or its size reduced considerably, whereby the manufacturing costs of the mobile station 1 are also substantially reduced. This is due to the fact that in the prior art implementations the keyboard is normally constructed on a circuit board. In a mobile station 1 according to the invention, only four lines need to be drawn on the circuit board for the keyboard.

With a mobile station 1 according to a preferred embodiment of the invention, it is very easy to change the keyboard 4 to one with a different appearance, location, number or meaning of the keys 15a, 15b. This can be done by changing the desired keyboard mat 16 to the mobile station and by programming the coordinates and meaning of the keys in place of the old ones. It is also possible to save many different

keyboard appearances to the memory 23 of the mobile station 1, whereby the keyboard can be changed by changing the keyboard mat 16 to the mobile station 1 and by selecting the setting corresponding to the keyboard mat 16 from the menu of the mobile station 1. This provides, among other things, the advantage that companies that manufacture mobile stations need not manufacture different mobile stations for each different language area, but the same model of a mobile station can be used in all the places where the same telecommunications standard is used. The manufacturers need to take the appearance of the keyboard 4 into account at the end of the manufacturing process by installing the correct keyboard mat 16 in the mobile station and by selecting from the menu of the mobile station 1 the setting which corresponds to the keyboard mat 16 or by programming the coordinates and meaning of the keys in place of the old ones.

The mobile station can also be implemented so that the keyboard element 3 is arranged in relation to the body housing element 2 as turning by means of at least one hinge 26 as shown in Figure 5. In this case the display 5 and the keyboard 4 are located preferably so that when the keyboard element 3 is in the closed position, or the keyboard element functions as protection for the display 3, the keyboard 4 is within the mobile station 1. In order to make it possible to use the telephone functions without turning the keyboard element out, another display 24 and another keyboard 25 are preferably arranged in the mobile station as shown in Figure 6. This other keyboard 25 preferably comprises only the keys needed for using all the telephone functions. The other display 24 is preferably such that all the necessary information for using the telephone functions can be shown on it.

It is clear that in practical applications, the mobile station 1 according to the invention can differ from the embodiments described above. For example, the mobile station 1 can be implemented so that the keyboard is disposed in the body housing element 2 and the display 5 in an exposable, sliding or turning display element. It is also possible to install both the keyboard 4 and the display in the body housing element 2, but then the size of the mobile station would become larger than in the embodiments described above.

The present invention is not limited to the above described embodiments only, but its details can be modified without departing from the scope defined by the attached claims.

Claims

1. An electronic device (1), which preferably comprises at least a keyboard (4), which keyboard comprises at least one key (15a, 15b) for controlling the functions of the mobile station (1), which keyboard (4) is arranged as a keyboard plate (16), **characterized** in that said keyboard (4) also comprises a touch sensitive element (19), that said keyboard plate (16) is arranged as fixed over the touch sensitive element (19) so that the depression of a key is arranged to be transmitted to the touch sensitive element essentially at the point of the key (15a, 15b), and that the electronic device (1) comprises means (21, 22b) for determining the point of depression in the touch sensitive element (19), whereby it is arranged to be determined on the basis of the determined point of depression which key (15a, 15b) has been depressed.
2. An electronic device (1) according to claim 1, **characterized** in that the keyboard plate (16) is a keyboard mat.
3. An electronic device (1) according to claim 1, **characterized** in that the keyboard plate (16) is a bubble membrane.
4. An electronic device (1) according to any one of the claims 1, 2 or 3, **characterized** in that it comprises a sliding keyboard element (3), in which the keyboard (4) is disposed.
5. An electronic device (1) according to claim 4, which comprises at least one body housing element (2), **characterized** in that the keyboard element (3), which has a first and a second extreme position, is arranged as sliding between the first and the second extreme position, and in the first extreme position the keyboard element (3) is preferably under the body housing element (2) so that the keyboard (4) is at least partly invisible, and in the second extreme position the keyboard element (3) is preferably so that the keyboard (4) is essentially entirely exposed.

6. An electronic device (1) according to any one of the claims 1, 2 or 3, which comprises at least one body housing element (2), **characterized** in that it comprises a keyboard element (3) arranged as turning in relation to the body housing element (2), in which keyboard element the keyboard (4) is disposed.
7. An electronic device (1) according to claim 6, **characterized** in that the keyboard element (3), which has a first and a second extreme position, is arranged as turning between the first and the second extreme position, and in the first extreme position the keyboard element (3) is preferably placed over the body housing element (2) so that the keyboard element (3) functions as protection for the display (5) and the keyboard (4) is at least partly invisible, and in the second extreme position the keyboard element is preferably so that the keyboard (4) and the display (5) are essentially entirely exposed.
8. An electronic device (1) according to claim 7, **characterized** in that another display (24) and another keyboard (25) are arranged in it for activating one or more functions of the electronic device (1) preferably when the keyboard element (3) is in said first extreme position.
9. An electronic device (1) according to any one of the claims 4 to 8, **characterized** in that it comprises a position recognizing element (27) for recognizing the position of the keyboard element (3).
10. A method for recognizing the depression of a key (15a, 15b) of the keyboard (4) of an electronic device (1), which keyboard (4) is used for controlling the functions of the electronic device (1), in which method the keys are formed into a keyboard plate (16), **characterized** in that the keyboard (4) is formed of a touch sensitive element (19), over which the keyboard plate (16) is arranged as fixed so that the depression of a key is transmitted to the touch sensitive element (19) essentially at the point of a key (15a, 15b), and that the point of depression in the touch sensitive element (19) is determined in the electronic device (1), whereby on

the basis of the determined point of depression it is determined which key (15a, 15b) has been depressed.

- 5 11. A method according to claim 10, **characterized** in that the keyboard plate (16) is a keyboard mat.
12. A method according to claim 10, **characterized** in that the keyboard plate (16) is a bubble membrane.
- 10 13. A method according to any one of the claims 10, 11 or 12, **characterized** in that the electronic device (1) is provided with a sliding keyboard element (3), in which the keyboard (4) is disposed.
- 15 14. A method according to claim 13, in which at least one body housing element (2) is formed in the electronic device, **characterized** in that the keyboard element (3), which has a first and a second extreme position, slides between the first and the second extreme position, and in the first extreme position the keyboard element (3) is preferably under the body housing element (2) so that the keyboard (4) is at least partly invisible, and in the second extreme position the keyboard element (3) is preferably so that the keyboard (4) is essentially entirely exposed.
- 20
- 25 15. A method according to any one of the claims 10, 11 or 12, in which the electronic device (1) is provided with at least one body housing element (2), **characterized** in that the implementation of the electronic device (1) includes a keyboard element (3) turning in relation to the body housing element (2), in which keyboard element the keyboard (4) is disposed.
- 30
- 35 16. A method according to claim 15, **characterized** in that the keyboard element (3), which has a first and a second extreme position, turns between the first and the second extreme position, and in the first extreme position the keyboard element (3) is preferably placed over the body housing element (2) so that the keyboard element (3) functions as protection for the display (5) and the keyboard (4) is at least partly invisible, and in the second

extreme position the keyboard element (3) is preferably so that the keyboard (4) and the display (5) are essentially entirely exposed.

- 5 17. A method according to claim 16, **characterized** in that the electronic device (1) is provided with another display (24) and another keyboard (25) for activating one or more functions of the electronic device (1) preferably when the keyboard element (3) is in said first extreme position.
- 10 18. A method according to any one of the claims 13 to 17, **characterized** in that the electronic device is provided with a position recognizing element (27) for recognizing the position of the keyboard element (3).

(57) Abstract:

An electronic device (1) comprises preferably at least a keyboard (4), which comprises at least one key (15a, 15b) for controlling the functions of a mobile station (1). This keyboard (4) is arranged as a keyboard plate (16). Said keyboard (4) is implemented so that it also comprises a touch sensitive element (19), over which said keyboard plate (16) is arranged so that the depression of a key is arranged to be transmitted to a touch sensitive element (19) essentially at the point of a key (15a, 15b). In addition, the electronic device (1) comprises means (21, 22b) for determining the point of depression from the touch sensitive element (19), whereby on the basis of the determined point of depression it is determined which key (15a, 15b) has been depressed.

Fig. 1

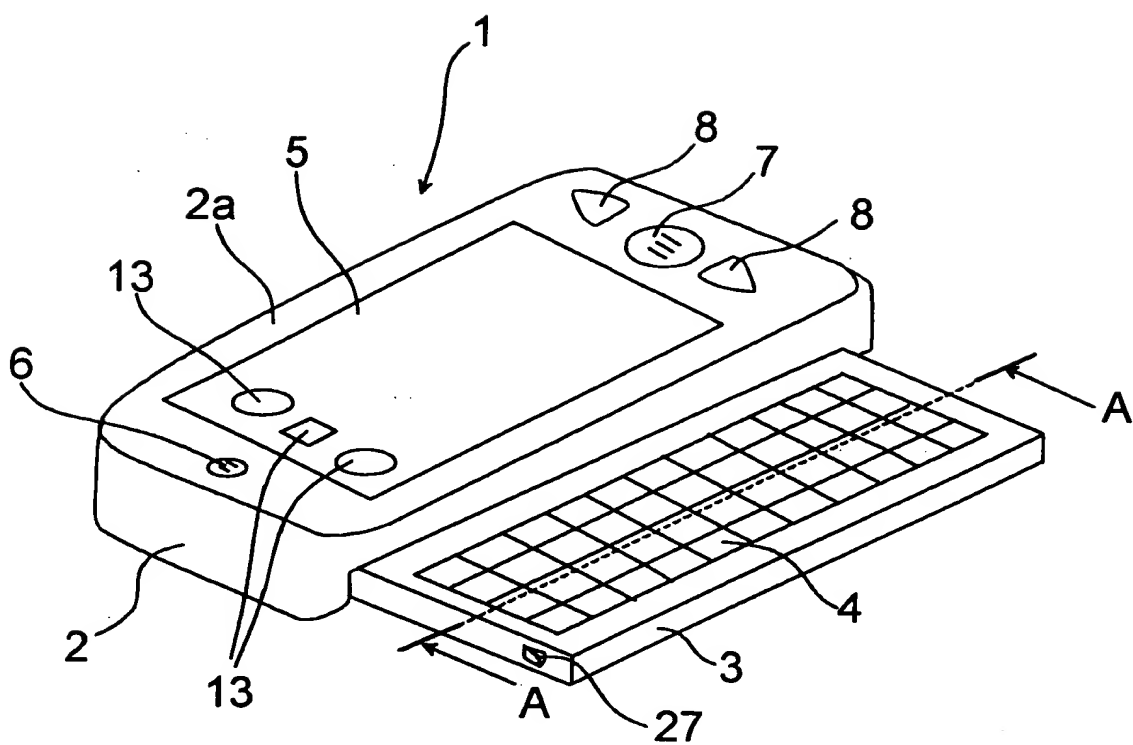


Fig. 1

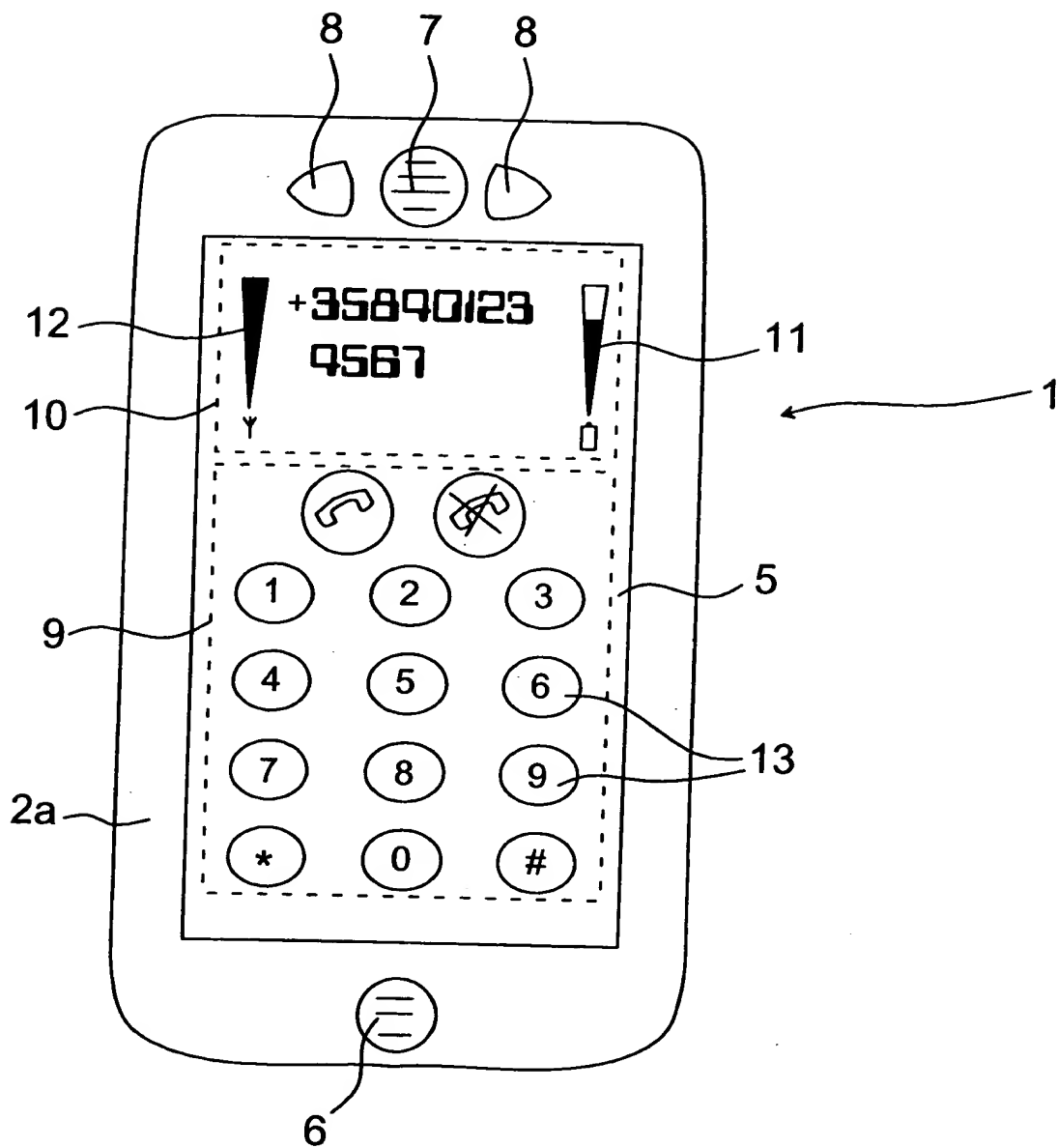


Fig. 2

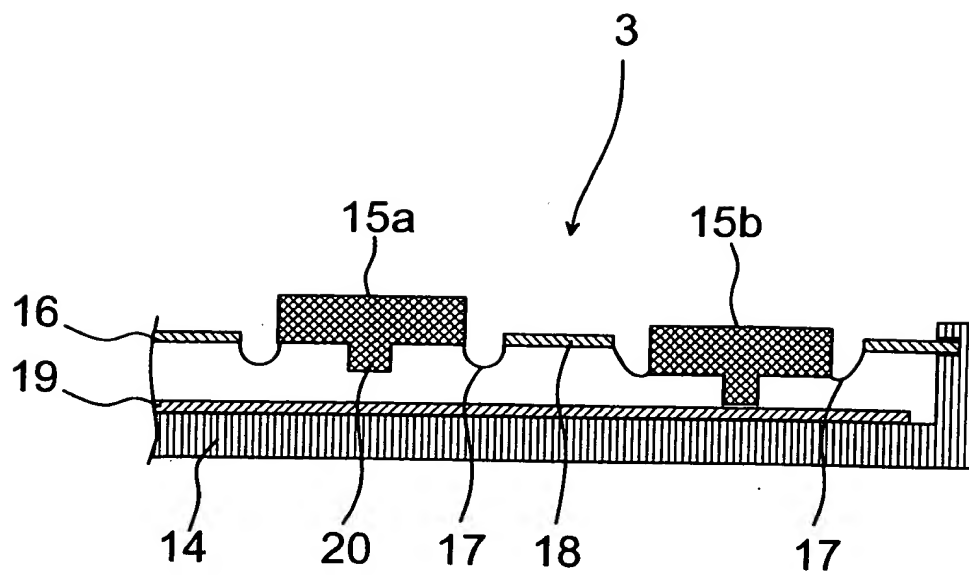


Fig. 3

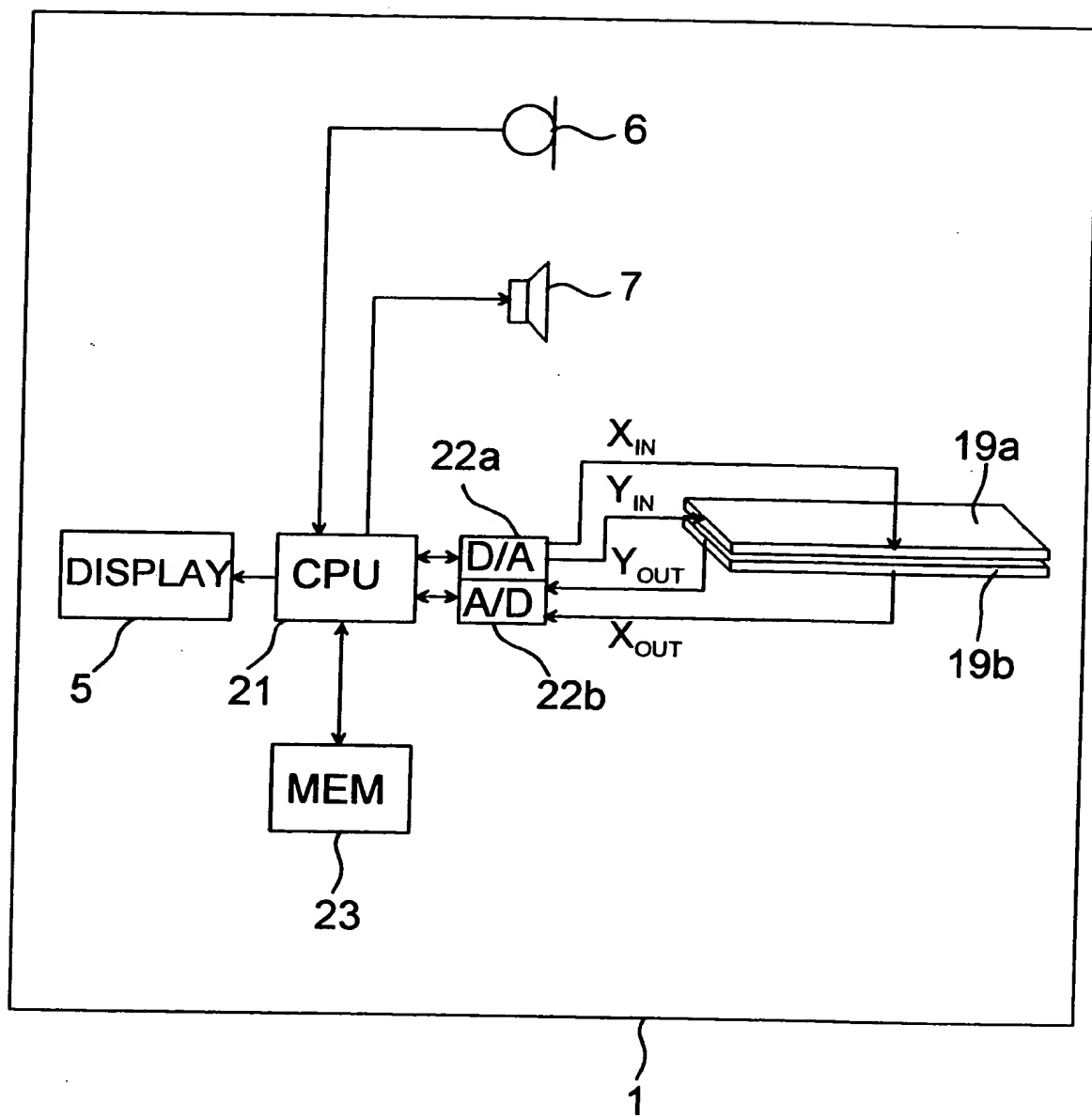


Fig. 4

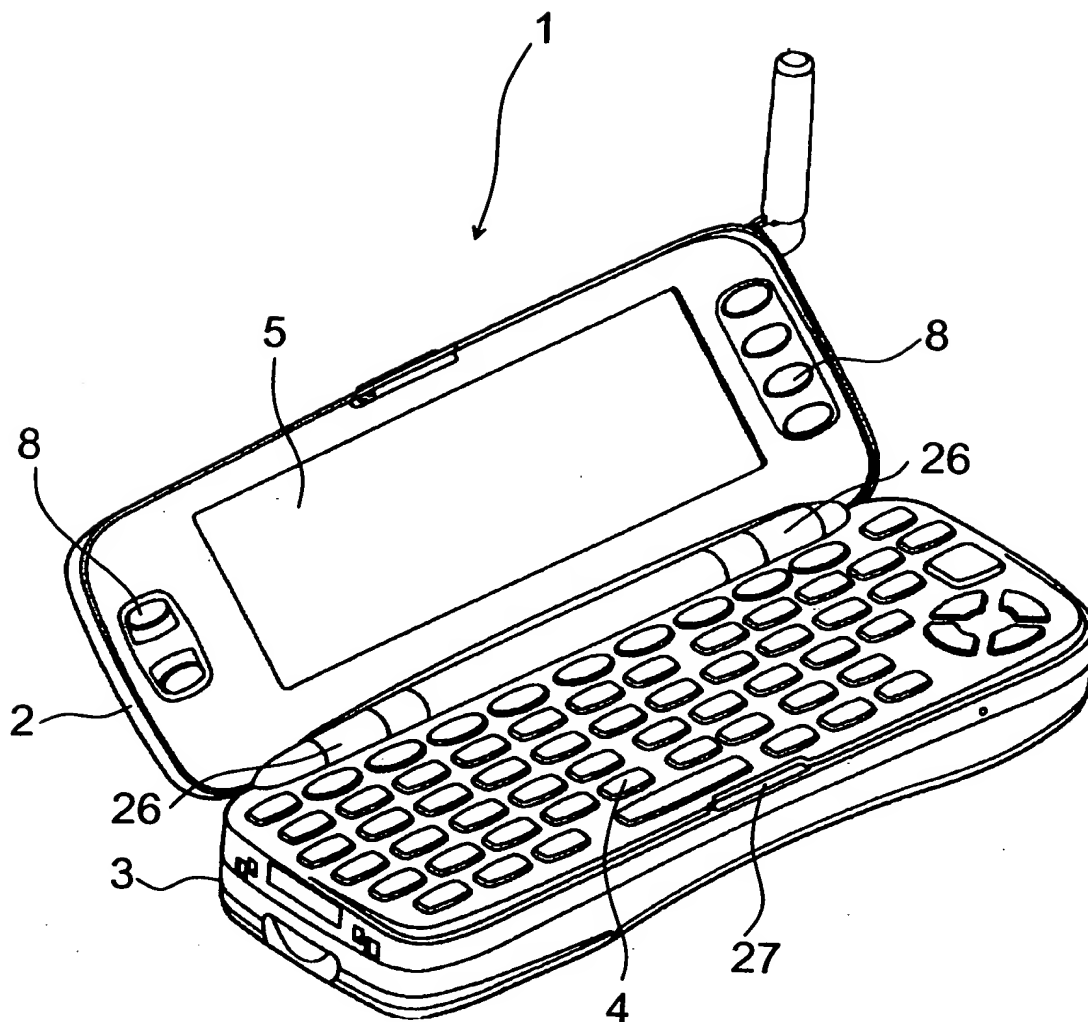


Fig. 5

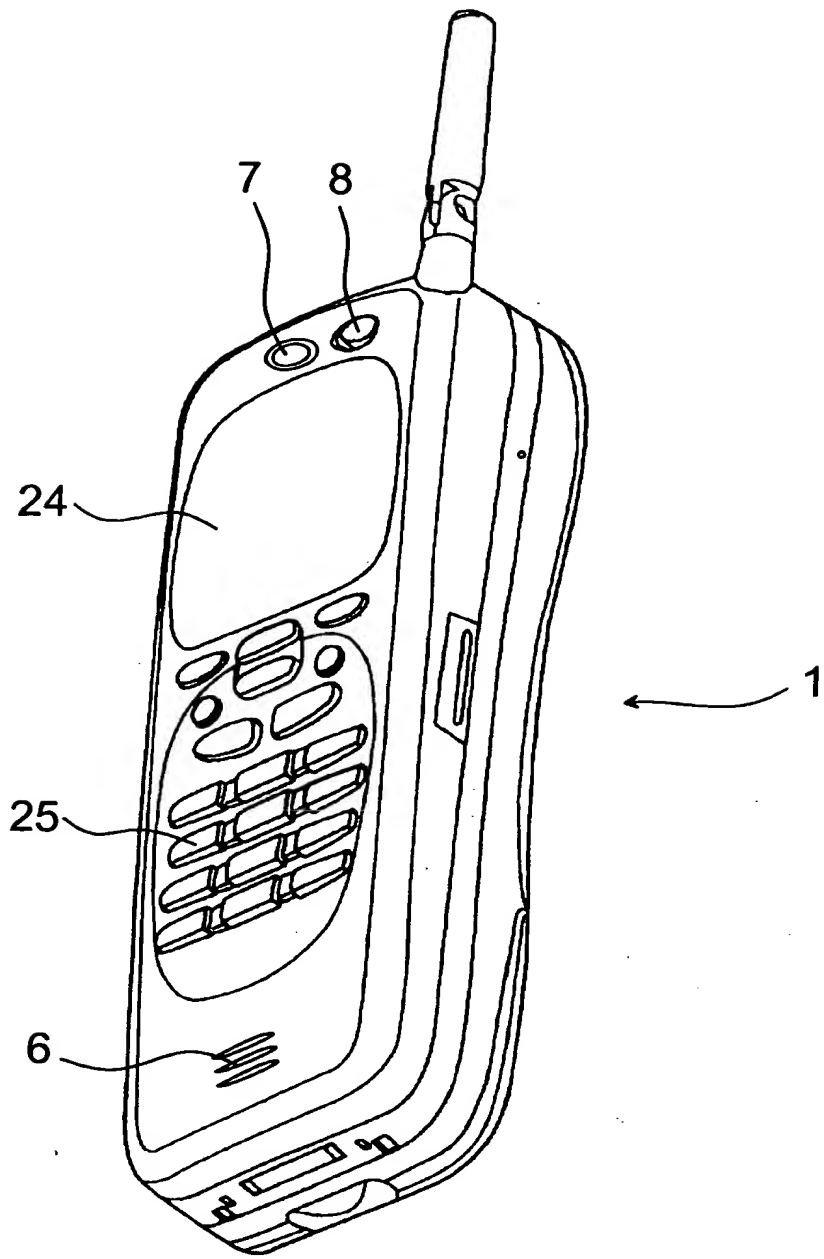


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.